

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-259298

(43)Date of publication of application : 22.10.1990

(51)Int.Cl.

F04D 27/00

F04D 27/02

(21)Application number : 01-082864

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1989

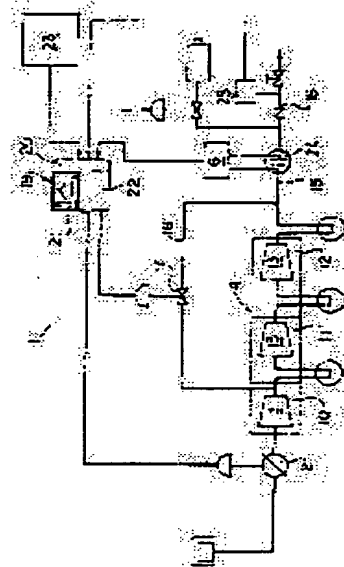
(72)Inventor : IOKA KOZO  
OGAWA YOSHIYUKI

### (54) CONSTANT DISCHARGE CONTROL DEVICE OF CENTRIFUGAL COMPRESSOR

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control discharge without surging by providing a guide vane, which varies a discharge of a compressor through changing an inlet angle of fluid with respect to an impeller of a centrifugal compressor, together with a by-pass line, which returns a part of fluid discharged from the compressor to an inlet side of a specified stage.

**CONSTITUTION:** A three stage centrifugal compressor 1 consists of cascade compression stages 10 to 12, in which impellers 13 are rotatably assembled in a common compressor casing 14. A guide vane 2 is provided in an inlet line of a first compression stage 10 and changes an inlet air flow by changing an inlet angle of air with respect to the impeller 13. A by-pass line 16 having a by-pass valve 17 therein is connected to a part of a pressurized air passage 15 which connects a lower part of a discharge line of the third compression stage 12 to a plant in order to prevent surging by returning a part of compressed air to the middle between the first compression stage 10 and the second compression stage 11. By controlling opening of the by-pass valve 17, constant discharge control becomes possible in which discharge from the centrifugal compressor 1 is kept constant.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-259298

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

F 04 D 27/00

27/02

識別記号

1 0 1 D  
Y  
D

庁内整理番号

8210-3H  
8210-3H  
8210-3H

⑬ 公開 平成2年(1990)10月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 遠心圧縮機の定流量制御装置

⑯ 特 願 平1-82864

⑰ 出 願 平1(1989)3月31日

⑱ 発 明 者 井 岡 幸 三 東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

⑲ 発 明 者 小 河 良 行 東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

⑳ 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 絹谷 信雄 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

遠心圧縮機の定流量制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 遠心圧縮機のインペラに対する吸込流体の流入角度を変えて該圧縮機の流量を変えるガイドベーンと、上記圧縮機のバイパス通路を開いて吐出下流の流体を特定段の吸入側へ戻すバイパス弁と、上記ガイドベーンの開度を設定実重量流量値に合わせるべく自動制御するとともに、ガイドベーン絞りだけによる流量限界流量以下の流量域で運転するべく流量設定された時にバイパス弁を開作動するコントローラとを備えたことを特徴とする遠心圧縮機の定流量制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は加圧流体をプラントへ連続供給する遠心圧縮機に係り、特に遠心圧縮機のサージング等を防止しつつ吐出流量を選択した流量値

に保持させるようにした遠心圧縮機の定流量制御装置に関する。

〔従来の技術〕

一定圧力の加圧流体をプラントへ効率よく連続供給する圧縮機としては、第4図に示すように構成した遠心圧縮機1がある。

図示されるようにこの遠心圧縮機1は、遠心式圧縮機1の吸込側に、遠心式圧縮機1のインペラに対する吸込み空気の流入角度を変えて遠心式圧縮機1の圧力-流量曲線を変えるガイドベーン2を設け、遠心式圧縮機1の吐出下流に圧縮空気の一部を外部に放出してサージングを防止する放風制御弁3を設けて主に構成される。

この遠心式圧縮機1は、遠心式圧縮機を駆動する駆動モータ(図示せず)の使用負荷をオーバーロード調節計4で、吐出空気圧を圧力指示調節計5で、遠心式圧縮機1の下流の差圧を計測する差圧発信器6でそれぞれ検出するように構成されているオーバーロード調節計4の指示および圧力指示調節計5の指示を比較し一方の指示を優先する

選択器7の分析結果に基づいてガイドベーン2の開度を自動的に調節する。そして差圧発信器6の計測値に基づく流量指示調節計8によって放風制御弁3を開閉制御するようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで第3図に示してあるように上述の遠心圧縮機は、サージング流量以上の流量で使用されているうちは問題ないが、B点以下の流量域で制御を実行するためには、放風制御弁を開作動してサージングを防止しつつラインへの流量を一定に保つ必要がある。しかし、放風させながら一定圧力に保つ制御は、圧縮された空気を放出するので、圧縮に使われたエネルギーを損失するロスがある。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は上記課題を解決することを目的とし、遠心圧縮機のインペラに対する吸込流体の流入角度を変えて該圧縮機の流量を変えるガイドベーンと、上記圧縮機のバイパス通路を開いて吐出下流の流体を特定段の吸入側へ戻すバイパス弁とから構成し、そして上記ガイドベーンの開度を自動制

御すると共に、ガイドベーン絞りだけによる減量限界流量以下の流量域で運転すべく流量設定された時にバイパス弁を開作動するコントローラとにより遠心圧縮機の定流量制御装置を構成したものである。

〔作用〕

コントローラは、このコントローラで設定した流量となる様ガイドベーンを開閉制御する。すると遠心圧縮機の吐出流量が固定される。一方コントローラは、通過流体の実重量流量値が、ガイドベーンによる減量可能範囲を超えたり流量域に設定された時、バイパス弁を開作動する補正制御を実行するからバイパス通路を通じて吐出下流の流体が特定段の吸入側へ戻され、遠心圧縮機はサージングを発生させることなく一定流量で運転される。

〔実施例〕

以下にこの発明の好適一実施例を添付図面に基づいて説明する。

まず遠心式圧縮機の構成を第1図のフローシー

トに基づいて説明する。

実施例にあつて遠心圧縮機1は、流体(空気)を吸い込みつつ圧縮して吐出する圧縮部を吐出方向に直列に3段連結して構成される。

各圧縮部10~12はインペラ13と、そのインペラ13を回転自在に収容する圧縮部ケーシング14から成る。各インペラ13の駆動軸(図示せず)は、フレキシブルカップリングまたはギヤカップリングの駆動力伝達機構(図示せず)で連結される。即ち1つの駆動モータ(図示せず)でこれら駆動軸を運動するように構成し、3段(多段)の遠心圧縮機1を構成する。

1段圧縮部10には、その吸込み側にインペラ13に対する吸込空気の流入角度を変えて吸込空気流量を変え、遠心圧縮機1の圧力-流量曲線を変えるガイドベーン2が設けられている。このガイドベーン2は、アクチュエータ(図示せず)等の駆動機構で駆動される。実施例にあつて、3段圧縮部12の吐出部下流とプラント(図示せず)とを接続する圧力流体搬送路15の下流には、圧

縮空気の一部を、1段圧縮部10と2段圧縮部11との間に戻してサージングを防止するバイパス通路16が接続されており、このバイパス通路16にはバイパス通路16を開閉するバイパス弁17が設けられている。

このように、1段圧縮部10のインペラ13の前にガイドベーン2を設けることによって遠心圧縮機1の流量を調節できるように構成し、3段圧縮部12より下流の圧力流体搬送路15に設けた逆止弁18の上流をバイパス弁17で解放できるように構成することで遠心圧縮機1の負荷・無負荷切換運転を可能とする。

ところで、3段圧縮部12と逆止弁18間の圧力流体搬送路15には、遠心式圧縮機1の吐出下流の差圧を計測する差圧発生器24と差圧発信器6と吐出圧力を検出する圧力発信器25が設けられており、差圧発信器6と圧力発信器25は上記ガイドベーン2の開度を調節し、上記バイパス弁を開閉制御するコントローラ(CPU等)19の入力出部(I/Oポート等)に検出差圧値を入力す

るようにしてある。

実施例にあってコントローラ19は、入出力部20、記憶部21および演算制御部22等から構成され、その記憶部21には第2図に示す遠心圧縮機1の流量-吐出圧力に応じて上記制御が自動的に出来るプログラムが内蔵されている。

ここで、演算制御部22はセレクトスイッチや遠隔コントローラ23の切換えあるいは指令にしたがつて、上記ガイドベーン2の開閉制御をするとともに、上記バイパス弁17を開閉制御し、遠心圧縮機1の吐出流量を一定流量に固定する定流量制御を実行するように構成してある。

つまり演算制御部22は第2図に示してあるように、A点(100%流量)からB点(50%流量)までの流量区間を複数に区切り(この例だと50,60,70...100%の10%間隔で区切る)、セレクトスイッチや遠隔コントローラ23の切換えあるいは指令によって指定された流量値(X)にガイドベーン2の開度を自動的に制御を実行する一方で、検出差圧値および吐出圧力値から吐出流体の重量流量を

演算しつつ、その重量流量の演算値が予め規定した設定値以下のときは上記バイパス弁17を全開にし設定値以上のときは上記バイパス弁17を適正開度にする補正制御を実行し、吐出下流の流体の一部を上記1段圧縮部10と2段圧縮部11との間に戻すように構成してある。

したがって設定流量の変化に伴って発生するサージングを防止することが可能になり、遠心圧縮機1は指定された一定吐出流量の運転を継続する。つまり実質的に流量-吐出圧力性能Ⅱを高流量側から低流量側へ圧縮された空気を大気放出することなく移動することが可能になり、遠心圧縮機1の使用範囲を拡張することができる。

但し、演算制御部22は、一定の流量値(X)から他の流量値(X)に変更する場合、事前の流量値(X)の隣接側から変更側の流量値(X)に順次移動させるように制御するようにし、この制御によって圧力の急激な変動による遠心圧縮機1およびプラントの急激な圧力変動を防止するように構成される。

ところで、上記遠隔コントローラ23を、上記演算制御部22に制御信号を送信してそのセレクトスイッチのセレクトポジションを決定するように構成すると、遠心圧縮機1の制御側と遠心圧縮機1の操作側とに区別できるから、操作側ではセレクトスイッチの操作のみで遠心圧縮機1の流量設定が可能になり、制御の単純化を図ることができる。

#### [発明の効果]

以上説明したことから明らかなようにこの発明によれば次の如き優れた効果を発揮する。

圧縮された空気を大気放出することなく遠心圧縮機のサージングを防止しつつプラントが要求する流量値に遠心圧縮機を制御することができる。

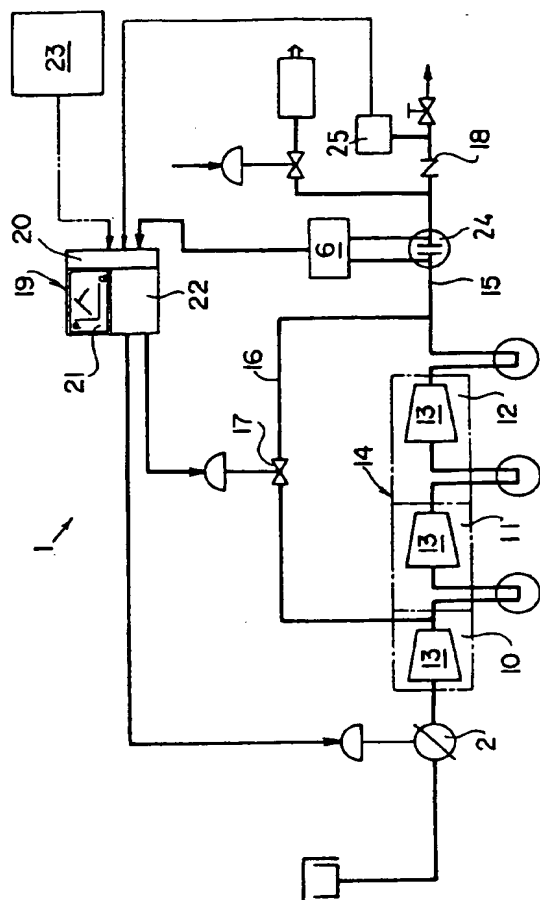
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の好適一実施例を示すフローシート、第2図および第3図は遠心圧縮機の流量-圧力性能線図、第4図は従来例としての遠心圧縮機のフローシートである。

図中、1は遠心式圧縮機、2はガイドベーン、16はバイパス通路、17はバイパス弁、19はコントローラである。

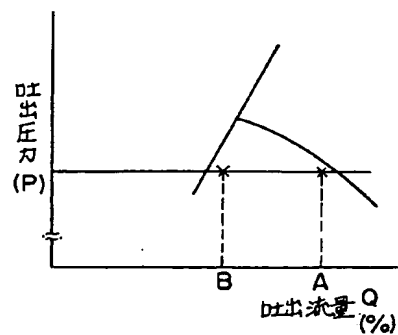
特許出願人 石川島播磨重工業株式会社  
代理人 弁理士 絹谷 信雄

(外1名)

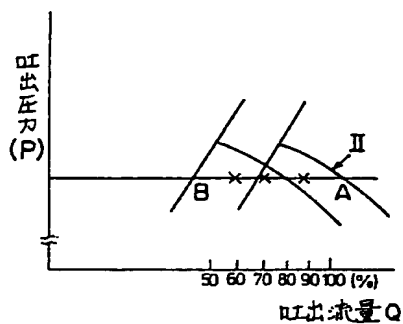


1...電心式圧縮機  
2...ダイヤパス通路  
16...ダイヤパス弁  
17...ダイヤパス弁  
18...ダイヤパス弁  
19...ダイヤパス弁  
20...ダイヤパス弁  
21...ダイヤパス弁  
22...ダイヤパス弁  
23...ダイヤパス弁  
24...ダイヤパス弁  
25...ダイヤパス弁

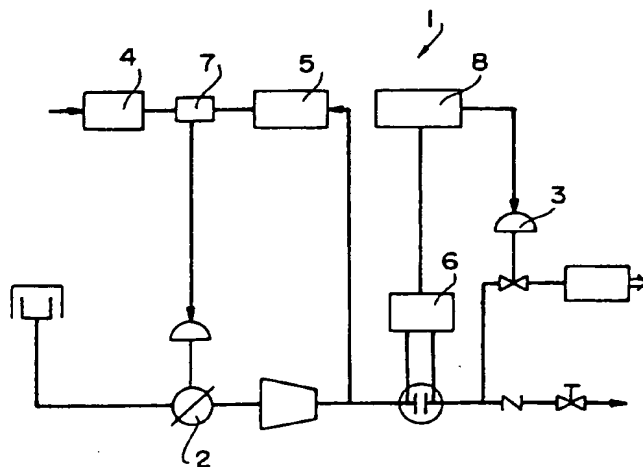
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図